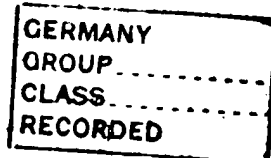


DL 0131327

JUN 1978

DL 197806



BEST AVAILABLE COPY

56R79A/32 A85 R47 R59 MASC/ 25.04.77
 MASCHOTTA P *DL-131-327
 25.04.77-DL-198564 (14.06.78) H01p-03/08 H05k-01/02
 Flexible screening construction for HF conductors - uses two dielectrics with one at least four times the thickness of the other

A conductor, with fixed iterative impedance for hf signals, has ≥ 1 strip conductor in the boundary layer of dielectrics, whose dielectric constants are not necessarily equal. The strip conductor is at a definite distance from a conducting layer on the dielectric and is parallel to it. This dielectric consists of two layers (2,3) bonded together; one layer (2) has a conducting coating and the other (3) is $\geq 4 \times$ the thickness of layer (2).

ADVANTAGES

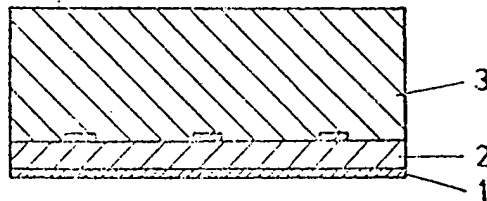
The conductor size/construction is compact and is highly flexible with constant impedance and defined crosstalk attenuation, permitting both horizontal and vertical disposition.

DETAILS

The thinner dielectric (2) is pref. of epoxide/glass cloth, polyester or polyamide. The thicker layer (3) is pref. of polyethylene or PTFE. Alternatively, the two layers can be of the same material, (10pp1007)

A(12-E7).

26



DL-131327



PATENT-SCHRIFT 131 327

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.²

(11) 131 327 (44) 14.06.78 2(51) H 05 K 1/02
H 01 P 3/08
(21) WP H 05 K / 198 564 (22) 25.04.77

(71) siehe (72)

(72) Maschotta, Peter, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Dipl.-Ing. Martin Freitag, Technische Hochschule Ilmenau,
63 Ilmenau, Am Ehrenberg, Block G

(54) Übertragungsleitung für flexible Verdrahtungen in
Streifenleitungstechnik

(57) Die Erfindung betrifft eine flexible Übertragungsleitung in Streifenleitungstechnik mit vorgegebenem Wellenwiderstand, einer elektrischen Abschirmung und einer definierten Nebensprechdämpfung zwischen den Signalleitern. Die Abmessungen der Übertragungsleitung und ihre konstruktive Gestaltung soll eine hohe Flexibilität, eine einfache und billige Herstellung und Montage ermöglichen sowie geringen Verdrahtungsraum beanspruchen. Grundlage der Erfindung ist eine Übertragungsleitung, bei der die Signalleiter zwischen zwei fest miteinander verbundenen dielektrischen Schichten angeordnet sind, die eine dielektrische Schicht eine Masseebene trägt und die andere mindestens 4mal dicker als die erste ist. Mindestens zwei solcher Übertragungsleitungen werden entsprechend Fig.2 so angeordnet, daß die Masseebene der zweiten Leitung auf dem Dielektrikum der ersten Leitung aufliegt und deren Signalleitungen abschirmt, ohne deren Wellenwiderstand wesentlich zu beeinflussen. Dabei sind die Leitungen nicht fest verbunden, sondern werden nur durch Montageelemente gehalten. Die Anwendung erfolgt in der Rückverdrahtung elektronischer Geräte bei höheren Frequenzen, insbesondere bei Trägerfrequenzübertragungssystemen. - Fig.2 -

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine flexible Übertragungsleitung in Streifenleitungstechnik mit vorgegebenen Wellenwiderstand zur Verdrahtung in elektronischen Geräten bei höheren Frequenzen, die genaue Wellenwiderstände der Leitungen, eine elektrische Abschirmung und eine definierte Nebensprechdämpfung zwischen benachbarten Leitungen erfordern. Die Anwendung soll insbesondere dann erfolgen, wenn zur Verdrahtung nur ein geringer Verdrahtungsraum zur Verfügung steht, wie das zum Beispiel bei hochkanaligen Trägerfrequenzsystemen der Fall ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Gegenwärtig werden in elektronischen Geräten zur Realisierung eines definierten Wellenwiderstandes, einer bestimmten Nebensprechdämpfung sowie zur Abschirmung gegen Fremdfelder vorwiegend Koaxialkabel verwendet.

Bei einer dichten Packung der Koaxialkabel, die zur Raumeinsparung angestrebt wird, gewährleisten übliche Koaxialkabel infolge der nichtvollkommenen Abschirmung durch das Drahtgeflecht des Kabels die notwendige Nebensprechdämpfung nur bedingt. Eine vollständige Abschirmung durch metallische Bänder usw. führt zu starren Anordnungen, die in der Verdrahtung nur bedingt angewendet werden können. Diese Kabel benötigen darüberhinaus auch viel Platz.

In der Offenlegungsschrift DT OS H-01-B-11-18 2525149 wurde eine vielladrigke koaxiale Bandleitung vorgeschlagen, bei der die runden Innenleiter in einem Dielektrikum zwischen zwei entsprechend geformten leitenden Verbundfolien angeordnet sind.

Die notwendige feste Verbindung zwischen den leitenden Folien und dem Dielektrikum führt zu einer starren Struktur, die eine zu geringe Flexibilität aufweist.

In DT OS H-01-B-7-08 2 048 401 wird vorgeschlagen, runde oder flache Leiter, die in einem dielektrischen Material eingebettet sind, vollständig mit einer vorzugsweise geflochtenen Drahtummantelung zu versehen, deren Dichte der geforderten Schutzwirkung entspricht.

Eine sehr hohe Schutzwirkung, wie sie zum Beispiel in Trägerfrequenzsystemen gefordert wird, verlangt eine vollständige Abschirmung durch Folien und führt deshalb wie schon beim Koaxialkabel zu relativ starren Anordnungen.

Eine Verringerung der Dicke dieser Leitung verlangt außerdem extreme Herstellungsgenauigkeiten, um eine hohe Konstanz des Wellenwiderstandes zu erreichen.

Um eine möglichst flexible mehradrige Flachbandleitung zu erhalten, wurde im DT OS H-01-B-7-08 2 424 442 und in den USA PS H-01-B-7-08 3 586 757 vorgeschlagen, metallische Bänder zwischen dielektrische Schichten anzuordnen, wobei diese nicht mechanisch miteinander verbunden sind, sondern von einer dielektrischen Umhüllung umgeben sind, die die Anordnung zusammenhalten.

Solche Anordnungen gewährleisten jedoch nur bedingt hohe Forderungen an die Genauigkeit des Wellenwiderstandes.

Um die notwendige Dicke von geschirmten Bandleitungen bei einem vorgegebenen Wellenwiderstand zu reduzieren, wurde in USA PS H-01-B-7-08 3 700 825 vorgeschlagen, die Leiter in einem Dielektrikum einzubetten und mit Abschirmfolien zu versehen, wobei zwischen den Abschirmfolien und dem Dielektrikum, das die Leiterzüge trägt, eine Art dielektrisches

Gewebe angeordnet wird, das dazu führt, daß die resultierende Dielektrizitätskonstante der Struktur verringert wird.

Auch hier ist eine feste Verbindung zwischen Dielektrikum und Abschirmfolie notwendig.

Eine weitere Lösung zur Verringerung der resultierenden Dielektrizitätskonstante wurde in der USA PS 28 10 892 bekannt. Dort wird vorgeschlagen, zwei Signalleiter in einem bestimmten Abstand einander gegenüberliegend anzuordnen, wobei Luft als Dielektrikum wirkt. Die Leiterzüge sind auf dielektrischen Folien angeordnet und mit einer als Masse dienenden leitenden Schicht versehen.

Solche Übertragungsleitungen sind nur in speziellen Fällen anwendbar.

In DT OS H-01-B-7-08 22 12 735 ist eine Struktur mit einem geschichteten Dielektrikum vorgesehen, das aus 3 Schichten mit unterschiedlichen Dielektrizitätskonstanten besteht, die fest miteinander verbunden sind und die äußeren Schichten des Dielektrikums mit einer als Masseebene dienenden leitenden Schicht versehen sind.

Die hier vorgeschlagene Lösung ist nur für kurze Verbindungsleitungen vorgesehen und ebenfalls für flexible Verdrahtungen zu starr.

In einem Bericht der Siemenszeitschrift 1976 H. 11, S. 123 wurde eine industriell schon genutzte Lösung vorgeschlagen, bei der parallele Leiter auf einer mehrlagigen einseitig mit einer leitenden Fläche versehenen dielektrischen Folie angebracht sind und diese Leiter zu einer Röhre aufgewickelt werden, so daß die Leiter innen zu liegen kommen und durch die leitende Fläche abgeschirmt werden. So wurde bei einer Frequenz von 1 MHz eine Nebensprechdämpfung von etwa 100 dB erzielt.

Infolge der Starrheit dieser Gebilde werden sie vorrangig für die Verdrahtung von Etage zu Etage elektronischer Geräte eingesetzt. Eine Verdrahtung von Etage zu Etage und innerhalb der Etagen mit ein und demselben Leitungsträger ist nicht vorgesehen. Hinsichtlich des Raumbedarfes ist diese Lösung nicht optimal. Da zur Befestigung der Steckverbinder bei dieser Lösung die Leitungen auf dem Leitungsträger parallel insgesamt

1 30 00 4

Jedoch zick-zack-förmig geführt werden müssen, ist eine kontinuierliche Herstellung solcher Strukturen zum Beispiel von Rolle zu Rolle schwer realisierbar.

Ziel der Erfindung

Die Abmessungen der erfindungsgemäßen Übertragungsleitung sowie ihre konstruktive Gestaltung soll bei einem konstanten Wellenwiderstand und einer definierten Nebensprechdämpfung eine hohe Flexibilität aufweisen, die es gestattet, ein und dieselbe Übertragungsleitung sowohl horizontal als auch vertikal zu verlegen. Die Übertragungsleitung soll einen geringen Verdrahtungsraum beanspruchen. Zugleich müssen die Abmessungen der Struktur eine einfache und billige Herstellung und Montage der Übertragungsleitung ermöglichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine lange, flexible Übertragungsleitung mit vorgegebenen Wellenwiderstand in Streifenleitungstechnik zu schaffen. Ferner soll sie für Einsatz bei höheren Frequenzen geeignet sein.

Triplate-Strukturen (auch geschirmte Streifenleitung genannt) gewährleisten außer einem definierten Wellenwiderstand und einer hohen Nebensprechdämpfung eine Abschirmung gegen äußere Felder und erscheinen deshalb günstig für die Anwendung als Übertragungsleitung, jedoch muß, um eine hohe Flexibilität der Leitung zu erreichen, der Abstand der beiden Masseebenen der Triplate-Struktur möglichst klein sein. Da jedoch der Wellenwiderstand von Triplate-Strukturen vor allem vom Verhältnis der Breite des Innenleiters zum Abstand der Masseebenen abhängt, kann der Abstand der Masseebenen nicht beliebig klein gehalten werden, weil das zu äußerst geringen Breiten des Innenleiters führt, und dann geringe Änderungen der geometrischen Abmessungen der Struktur und des Signalleiters zu großen Änderungen des Wellenwiderstandes führen, so daß hohe Herstellungsgenauigkeiten erforderlich sind.

Beide Masseebenen müssen daher bei solchen Strukturen fest mit dem Dielektrikum verbunden sein. Eine feste Verbindung beider Masseebenen

mit dem Dielektrikum führt dann aber schon bei einem Abstand der Masseebenen von etwa 1 mm zu einer starren Struktur.

Es wurde berechnet, daß für unsymmetrische Triplate-Strukturen ab einem bestimmten Verhältnis des Abstandes des Signalleiters zu den Masseebenen, das in Abhängigkeit vom Verhältnis der Dielektrizitätskonstanten der verwendeten Dielektrika bei etwa 4 liegt, die Masseebene, die vom Signalleiter am weitesten entfernt ist, für Frequenzen bis etwa 100 MHz keinen bzw. nur einen sehr geringen Einfluß auf den Wellenwiderstand ausübt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe so gelöst, daß für einen konstanten Wellenwiderstand nur noch die den Wellenwiderstand bestimmende Masseebene fest mit der entsprechenden Dielektrikumsschicht verbunden sein muß und die andere Masseebene nur lose auf einer weiteren Dielektrikumsschicht, die fest mit der den Signalleiter tragenden Dielektrikumsschicht verbunden und etwa viermal stärker ist, aufliegen braucht. Mindestens zwei erfindungsgemäße Übertragungsleitungen, die jeweils aus einer leitenden Schicht und aus einem zweischichtigen Dielektrikum bestehen, in deren Grenzsicht mindestens ein Signalleiter angeordnet ist, werden im Gestell elektronischer Geräte so gestapelt, daß die leitende Schicht der zweiten Übertragungsleitung die Signalleiter der ersten Übertragungsleitung abschirmt, ohne den Wellenwiderstand der ersten Übertragungsleitung zu beeinflussen.

Ferner kann auf eine erfindungsgemäße Übertragungsleitung auch anstelle einer weiteren gleichartigen Übertragungsleitung nur eine leitende Schicht aufliegen.

Für die dünnere dielektrische Schicht kommen als Material Epoxydharz-Glas-Gewebe, Polyester oder Polyamid zur Anwendung und für die dickere dielektrische Schicht Polyäthylen oder Polytetrafluoräthylen.

Außerdem können beide dielektrische Schichten aus dem gleichen Material bestehen.

Die Übertragungsleitungen werden durch Montagekämme gehalten.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an drei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Die zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Der Querschnitt der prinzipiellen Struktur der Übertragungsleitung

Fig. 2: Mehrfachanordnung der Übertragungsleitung

Fig. 3: Eine Mehrfachanordnung der Übertragungsleitung mit vertikaler und horizontaler Verlegung von Übertragungsleitungen

In Fig. 1 ist der Querschnitt der Übertragungsleitung dargestellt, die aus einer leitenden Schicht (1) und aus zwei Dielektrikumsschichten (2; 3) besteht. Das Verhältnis der Dicke der Dielektrikumsschicht (3) zur Dicke der Dielektrikumsschicht (2) ist in Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten der Schichten 4.

Fig. 2 zeigt eine parallele Anordnung von mehreren Übertragungsleitungen im Gestell elektronischer Geräte. Bei einer solchen Anordnung der Übertragungsleitung schirmt die Masseebene der Übertragungsleitung ($n + 1$) die Leitungen der Übertragungsleitung n ab.

Da die Übertragungsleitung n und $n + 1$ nicht mechanisch miteinander verbunden sind, können sie nach Fig. 3 horizontal und vertikal geführt werden, dabei kann die Abschirmung der letzten Leitung nur durch eine einfache leitende Schicht erfolgen, die etwa als leitendes Band auf die Struktur gelegt wird.

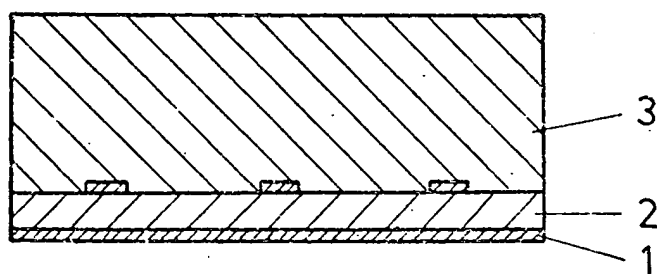
Die Übertragungsleitungen werden durch Montagekämme 5 gehalten.

Erfindungsanspruch

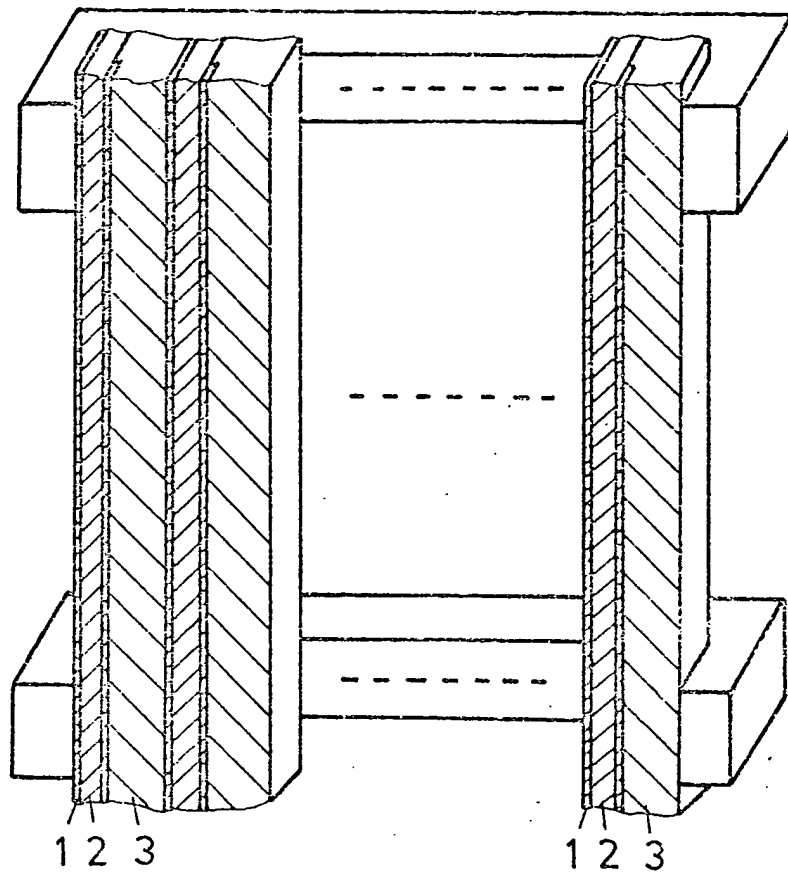
- 1 Übertragungsleitung mit vorgegebenen Wellenwiderstand für hochfrequente Signale, die mindestens einen streifenförmigen Signalleiter enthält, der sich in der Grenzschicht von dielektrischen Schichten mit nicht notwendig gleichen Dielektrizitätskonstanten befindet und parallel in einem festgelegtem Abstand zu einer leitenden Schicht angeordnet ist, mit der das Dielektrikum versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß das geschichtete Dielektrikum aus zwei dielektrischen Schichten (2; 3) besteht, die fest miteinander verbunden sind, wobei die dielektrische Schicht (2) fest mit einem leitenden Belag (1) versehen ist und die Dicke der anderen dielektrischen Schicht (3) mindestens 4 mal stärker ist als die dielektrische Schicht (2).
- 2 Übertragungsleitung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die dielektrische Schicht (2) aus Polyester besteht.
- 3 Übertragungsleitung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die dielektrische Schicht (2) aus Epoxydharz-Glas-Gewebe besteht.
- 4 Übertragungsleitung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die dielektrische Schicht (2) aus Polyamid besteht.
- 5 Übertragungsleitung nach Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß die dielektrische Schicht (3) aus Polyäthylen besteht.
- 6 Übertragungsleitung nach Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß die dielektrische Schicht (3) aus Polytetrafluoräthylen besteht.
- 7 Übertragungsleitung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die dielektrischen Schichten (2; 3) aus einem Kunststoff mit gleicher Dielektrizitätskonstanten bestehen.
- 8 Übertragungsleitung nach Punkt 1 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß in der Grenzschicht der dielektrischen Schichten (2; 3) mehrere Signalleiter angeordnet sind.

- 9 Übertragungsleitungen nach Punkt 1 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß die leitende Schicht (1) einer weiteren Übertragungsleitung auf der Dielektrikumsschicht (3) aufliegt.
- 10 Übertragungsleitungen nach Punkt 1 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß jeweils auf der dielektrischen Schicht (3) eine stetige Folge von Übertragungsleitungen angeordnet ist.
- 11 Übertragungsleitungen nach Punkt 1 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß auf der dielektrischen Schicht (3) der letzten von mehreren übereinanderliegenden Übertragungsleitungen eine leitende Schicht (4) aufliegt.
- 12 Übertragungsleitungen nach Punkt 1 bis 11, gekennzeichnet dadurch, daß zur Fixierung Montagekämme⁽⁶⁾ vorgesehen sind.

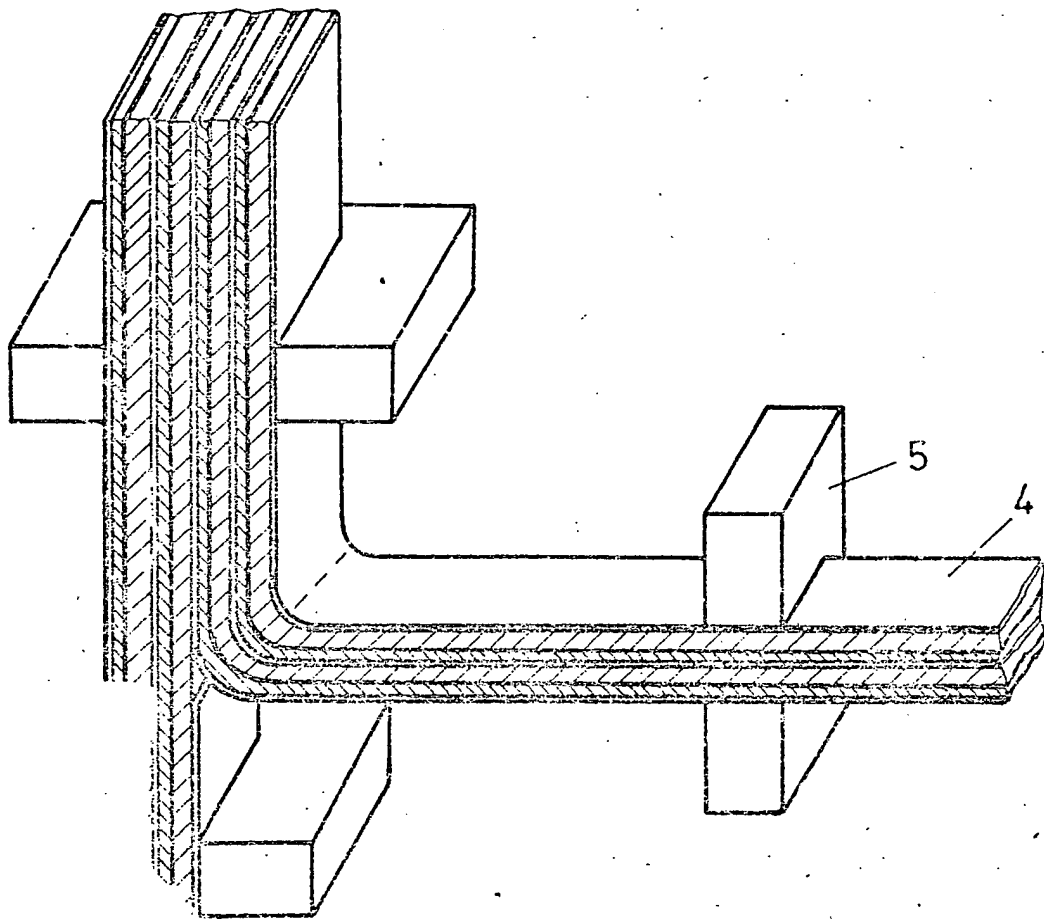
Hierzu 2 Seiten Zeichnungen



Figur 1



Figur 2



Figur 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.